

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



IFU

**PATENT APPLICATION**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Docket No: Q80242

Christian COTTEVIEILLE, et al.

Appln. No.: 10/796,126

Group Art Unit: 2874

Confirmation No.: 2476

Examiner: Not Assigned

Filed: March 10, 2004

For: OPTICAL FIBER CABLE COMPRISING A POLYMER-BASED INSULATIVE LAYER


**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
David J. Cushing  
Registration No. 28,703

SUGHRUE MION, PLLC  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

**23373**

CUSTOMER NUMBER

Enclosures: France 0302965

Date: June 15, 2004



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

23 02 961  
(2)

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 23 FEV. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 543 W / 260899

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>11 MARS 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0302965</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <b>11 MARS 2003</b> PAR L'INPI <b>Vos références pour ce dossier</b> <i>(facultatif)</i> 104301/MAH/OOOFD/TPM		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> <b>À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL Département PI Marie-Anne HUMBERT 5, rue Noël Pons 92734 Nanterre Cedex	
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N°	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> CABLE A FIBRE OPTIQUE COMPRENANT UNE COUCHE ISOLANTE A BASE DE POLYMERES			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation <input type="text"/> N° <input type="text"/> Date <input type="text"/> Pays ou organisation <input type="text"/> N° <input type="text"/> Date <input type="text"/> Pays ou organisation <input type="text"/> N° <input type="text"/> Date <input type="text"/> <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		ALCATEL	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		5 4 2 0 1 9 0 9 6	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	54, rue La Boétie	
	Code postal et ville	75008 PARIS	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

DB 540 W / 260399

REMISE DES PIÈCES DATE <b>11 MARS 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0302965</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		104301/MAH/OOFD/TPM	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom		HUMBERT	
Prénom		Marie-Anne	
Cabinet ou Société		Compagnie Financière Alcatel	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 9222	
Adresse	Rue	5, rue Noël Pons	
	Code postal et ville	92734	NANTERRE Cedex
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée.	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i> :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE</b> <del>DU DEMANDEUR</del> <del>DU MANDATAIRE</del> (Nom et qualité du signataire)		Marie-Anne HUMBERT / LC 40 B 	
		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	



Câble à fibre optique comprenant une couche isolante à base de polymères

La présente invention se rapporte à un câble à fibre optique comprenant une couche d'une composition à base de polymères. Il s'agit en particulier de  
5 câble de type sous-marin utilisable pour les télécommunications à longue distance. L'invention s'étend en outre au procédé de fabrication de ce câble.

Les câbles sous-marins doivent fonctionner avec une grande fiabilité pendant au moins 25 ans dans l'environnement hostile du fond des mers, ce qui exige des conceptions spéciales de câbles.

10 Dans un câble de télécommunication longue distance à fibre optique, l'intensité lumineuse transportée par la fibre s'atténue progressivement et doit donc être amplifiée régulièrement (typiquement tous les 50kms). Cette amplification réalisée par des modules optiques nécessite l'apport d'énergie électrique pour alimenter les diodes laser. Dans les câbles de télécommunication  
15 longue distance sous-marins, l'énergie électrique est transportée sur le même câble en même temps que le transport des communications (câbles télé-alimentés).

Un tel câble est constitué d'au moins trois parties principales : une âme optique comprenant des fibres optiques et transportant les informations, un  
20 conducteur électrique composite transportant l'énergie électrique nécessaire à l'alimentation des répéteurs, et un isolant pour séparer le conducteur électrique de l'eau de mer. Autour de cette structure, diverses couches assurant la protection mécanique du câbles peuvent être ajoutées selon les contraintes mécaniques que le câble peut être amené à subir. Dans les câbles posés sur les grands fonds  
25 marin, les contraintes mécaniques subies par le câble sont faibles et l'isolant est en contact direct avec l'eau de mer, dans ce cas cet isolant assure également la protection mécanique du câble contre l'abrasion.

De manière courante, on réalise l'isolation en extrudant autour du conducteur une couche de polyéthylène de haute densité pour protéger le câble  
30 contre l'abrasion et isoler de l'eau de mer la couche externe métallique du conducteur, généralement en acier ou en cuivre.

L'alimentation des répéteurs nécessite de disposer d'une puissance électrique suffisante. Celle-ci est proportionnelle au nombre de répéteurs à alimenter, c'est à dire au nombre de fibres dans le câble et à la longueur du câble. Lorsque la puissance électrique nécessaire est importante, elle peut être  
5 apportée soit en augmentant le courant  $I$  soit en augmentant la tension  $V$ . Pour des puissances élevées, il est généralement plus avantageux de la transporter sous un courant  $I$  faible (de façon à limiter la section du conducteur, donc le poids du câble) et sous une tension  $V$  élevée. Dans ce cas la contrainte électrique appliquée sur l'isolant (gradient de tension) augmente. Compte tenu de la grande fiabilité  
10 requise pour ce type de câble, il faut donc trouver des isolants permettant de supporter sans risque des gradients de tension élevés.

La fiabilité d'un câble utilisant un tel isolant dépend de sa tension de service et de la durée d'application de cette tension. Dans un câble sous-marin de télécommunication longue distance à fibres optiques, la tension est maximum et  
15 de polarité opposée aux deux extrémités du câble, et nulle au milieu. La décroissance de la tension d'une extrémité au point milieu peut être considérée comme linéaire. La fiabilité de l'ensemble d'un câble, par exemple de 5000kms, est obtenue en faisant le produit de la probabilité de survie obtenue pour chaque élément de longueur, par exemple de 0,5km. Pour un câble de télécommunication  
20 sous-marin, une durée de vie de 25 ans impose une probabilité de défaillance par claquage inférieure à  $10^{-12}$ .

Par ailleurs le document EP-0 287 244 décrit un câble sous-marin à fibres optiques pour les télécommunication à longue distance ayant une couche d'une composition comprenant un polyéthylène linéaire de moyenne densité qui est un  
25 copolymère de l'éthylène et d'une  $\alpha$ -oléfine  $C_4$ - $C_{10}$ . La composition peut contenir en outre d'autre additifs utilisés classiquement dans les isolants comme une charge, un stabilisant, du noir de carbone.

La présente invention a pour but d'éliminer les inconvénients de l'art antérieur et, en particulier, de proposer un câble à fibre optique dont la résistance  
30 au claquage est améliorée.

L'objet de la présente invention est un câble à fibre optique comprenant au moins un élément porteur central et au moins une fibre optique, un conducteur métallique entourant la fibre et une couche d'une composition isolante entourant le conducteur. La composition est constituée principalement d'un mélange de polymères comprenant au moins un premier polymère et un deuxième polymère qui a une viscosité moindre que le premier polymère.

Selon une première forme d'exécution, le premier polymère est un polymère de viscosité élevée. Par polymère de viscosité élevée, on entend un polymère dont l'indice de fluidité mesuré selon la norme ISO CD 1133 (avec une charge de 2,16 kg à 190°C) est inférieur à 6 g/10mn.

Selon une deuxième forme d'exécution, le deuxième polymère est un polymère de viscosité faible. Par polymère de viscosité faible, on entend un polymère dont l'indice de fluidité mesuré selon la norme ISO CD 1133 est au moins le double de l'indice de fluidité du polymère de viscosité élevée.

Selon un premier mode de réalisation, le premier polymère est un polyéthylène. De préférence, le premier polymère est un polyéthylène de haute densité.

Selon un deuxième mode de réalisation, le deuxième polymère est un polyéthylène. De préférence, le deuxième polymère est un polyéthylène de basse densité.

Selon un troisième mode de réalisation, le premier polymère et le deuxième polymère sont des polyéthylènes. De préférence, le premier polymère est un polyéthylène de haute densité et le deuxième polymère est un polyéthylène de basse densité.

Par polyéthylène, on entend des polyéthylènes basse ou haute densité, linéaire ou ramifiés, ainsi que des copolymères d'éthylène soit avec une  $\alpha$  oléfine soit avec un autre monomère dont la teneur ne dépasse pas 15%.

Avantageusement la proportion du deuxième polymère est telle que l'influence des défauts intrinsèques du deuxième polymère reste négligeable dans la statistique de claquage. De préférence la proportion du deuxième polymère est au plus de 20% en poids du mélange de polymères. De préférence encore cette proportion est comprise entre 5% et 20% en poids du mélange de polymères.

La composition isolante selon la présente invention peut en outre comprendre d'autres additifs utilisés classiquement comme par exemple des charges, des stabilisants ou des lubrifiants.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation, donné bien entendu à titre illustratif et non limitatif, et dans le dessin annexé sur lequel la figure unique représente :

- la figure 1 représente une vue de profil de l'extrudeuse bi-vis utilisée pour la réalisation de la présente invention,
- la figure 2 est une coupe d'un câble sous-marin de télécommunication comprenant l'invention,
- la figure 3 est une représentation schématique de la probabilité de claquage cumulé de deux compositions isolantes différentes en fonction du champ électrique,
- la figure 4 représente l'échantillon de test en forme de gobelet,
- les figures 5 et 6 montrent la probabilité de claquage cumulé en fonction du champ électrique pour des compositions isolantes selon l'invention en comparaison avec une composition isolante de référence.

Sur les figures 3, 5 et 6, la probabilité de claquage cumulé  $P$  en % est donnée en ordonnée et le champ électrique  $E$  est représenté en abscisse selon une échelle logarithmique, dite représentation de Weibull.

Le mélange selon l'invention est réalisé avec une extrudeuse bi-vis de marque Dr Collins dont la longueur  $L$  est égale à environ 25 fois son diamètre  $D$ , soit dans le cas présent pour un diamètre  $D$  de 19mm une longueur  $L$  de 47,5cm. L'extrudeuse 1 utilisée est représentée de profil sur la figure 1. La vitesse de rotation de la vis est comprise entre 100 tr/mn et 200 tr/mn. Le profil de température le long de l'extrudeuse 1 entre l'entrée et la sortie est le suivant :

100°C / 160°C / 180°C / 200°C / 200°C / 210°C / 215°C / 220°C.

Ce profil est donné depuis l'entrée des composants du mélange jusqu'à la sortie du mélange obtenu, dans la direction de progression du mélange.

Ce mélange peut également être réalisé selon les techniques classiques utilisant par exemple des mélangeurs internes, mélangeurs continu (type Buss) une extrudeuse avec vis mélangeuse, etc...

Sur la figure 2, on a représenté en coupe un câble sous-marin **21** selon l'invention. Un élément porteur central **22** confère à l'âme optique sa résistance mécanique. Des fibres optiques **23** entourent l'élément **22**. Le conducteur est constituée par un tube **24**, d'acier ou de cuivre, et il est entourée d'une couche isolante **25** constituant une gaine interne. Des couches externes supplémentaires telles qu'une armature **26**, par exemple en fil d'acier galvanisé, et un revêtement externe de protection **27**, par exemple en polyéthylène haute densité peuvent y être ajoutées pour assurer une meilleure protection du câble.

La couche isolante **25** faisant l'objet de la présente invention est composée, par exemple, du mélange de 90% de polyéthylène de haute densité d'indice de fluidité 0.05 g/10mn et de 10% de polyéthylène de basse densité d'indice de fluidité 22 g/10mn.

La probabilité de claquage d'un isolant dépend d'une part de la qualité intrinsèque de l'isolant (probabilité de claquage intrinsèque), d'autre part de la probabilité de présence de défauts dans l'isolant et de leur nocivité vis à vis du champ électrique.

A titre d'exemple, la figure 3 est une représentation schématique de la courbe de probabilité de claquage cumulée **P** de deux compositions isolantes différentes en fonction du champ électrique **E**. La figure 3 est représentée en échelle de Weibull conformément à l'usage pour ce type d'essai. Le champ électrique de claquage pour des probabilités élevées correspond à la qualité intrinsèque de la composition isolante. Par exemple, on remarque sur la figure 3 que la qualité intrinsèque de la composition isolante représentée par la courbe **31** est supérieure à la qualité intrinsèque de la composition isolante représentée par la courbe **32**. Pour les faibles probabilités de claquage, la pente de la probabilité de claquage **P** en fonction du champ électrique **E** correspond à la présence des défauts et à leur nocivité. Ainsi, dans l'exemple de la figure 3, les défauts présents dans la composition isolante représentée par la courbe **31** sont plus nombreux et/ou plus nocifs que les défauts présents dans la composition isolante représentée par la courbe **32** car la pente est plus élevée pour la courbe **32** que pour la courbe **31**.

Lorsqu'on réalise la couche isolante avec un polymère de viscosité élevée et de haute qualité intrinsèque, comme le polyéthylène de haute densité de l'art antérieur, cette couche présente après mise en forme de nombreux défauts qui piègent les charges d'espace et provoque une augmentation du champ électrique interne. Nous avons donc étudié la probabilité de claquage de différents isolants. Ces essais n'ont pas été réalisés sur des câbles mais sur des échantillons de laboratoire en forme de gobelet comme représenté sur la figure 4 ayant à son ouverture un diamètre externe **41** de 16mm et un diamètre interne **42** de 15,2mm. Ces échantillons sont réalisés à l'aide d'une presse en salle blanche pour limiter les risque de pollution. Ce procédé permet d'obtenir des échantillons d'une grande reproductibilité géométrique en grande quantité dans des délais relativement courts. La tension électrique est appliquée entre l'intérieur et l'extérieur sur le fond du gobelet qui a un profil de Rogowski et une épaisseur **43** de 0,20mm. Une rampe de tension continue est appliquée à une vitesse de 2kV/s jusqu'au claquage. La probabilité de claquage est mesurée sur des séries de 25 échantillons.

La courbe de probabilité de claquage **50** de la composition isolante de référence actuellement utilisé dans les meilleurs câbles de télécommunication sous-marins est présentée sur la figure 5, en coordonnées de Weibull. Ce polyéthylène est commercialisé sous la référence "47100 UV" par la société ATOFINA. Il a un indice de fluidité de 0,05 g/10mn. Le champ de claquage intrinsèque est de l'ordre de  $\exp(6,22) = 500$  kV/mm. La quantité et/ou nocivité des défauts est caractérisée par la pente de la droite. Cette pente, notée  $\beta$  dans les analyses de Weibull, vaut ici  $\beta=5,6$ .

La figure 4 compare la courbe **50** de probabilité de claquage de l'isolant de référence aux courbes **51** et **52** de probabilité de claquage de ce même isolant contenant respectivement 5% et 10% d'un polyéthylène beaucoup plus fluide, d'indice de fluidité de 22 g/10mn. On observe que la pente de la droite de Weibull augmente, ce qui signifie que le nombre et/ou la nocivité des défauts diminue. La qualité intrinsèque de l'isolant apparaît amélioré par l'addition de ces quantités de polyéthylène fluide. La pente  $\beta$  vaut 7,3 avec une addition de 5% de polymère fluide et  $\beta$  vaut 9,3 avec une addition de 10% de polymère fluide.

On observe que la valeur de rigidité diélectrique de la couche isolante selon la présente invention est augmentée de 10% par rapport à une couche isolante de l'art antérieur composée de polyéthylène de haute densité. En outre la viscosité de la composition mise en œuvre est abaissée de 5% par rapport au polyéthylène de haute densité, ce qui permet l'extrusion du câble à une vitesse supérieure.

Ce résultat est très intéressant pour l'application dans le cas des câbles de télécommunication sous marins car dans ce cas, le champ électrique de fonctionnement est faible. Compte tenu de la différence entre la géométrie du câble et la géométrie de test, le champ équivalent au fonctionnement du câble est nettement inférieur à 200 kV/mm soit  $\ln E$  nettement inférieur à 5,4, et on constate sur la figure 4 que dans cette zone, la probabilité de claquage est plus faible pour le mélange comportant 10% de polymère fluide.

On constate également sur la figure 4 que l'addition du polymère fluide dégrade légèrement la tenue diélectrique intrinsèque du polyéthylène de référence. Cette dégradation n'a aucune influence pratique pour ce type d'application car elle se produit à des champs électriques qui ne correspondent pas aux champs électriques de service du câble. Elle peut s'expliquer par l'incorporation dans le système d'isolation, de défauts provenant du polymère fluide.

La figure 5 représente la courbe **50** de probabilité de claquage du polyéthylène de référence comparée aux courbes **52** et **53** de probabilité de claquage de ce même polyéthylène additionné respectivement de 10% et de 20% de polymère fluide. On constate que dans le cas présent l'addition d'une forte quantité de polymère fluide ne permet pas d'améliorer encore les propriétés électriques du mélange. Ceci s'explique par la contribution au claquage des défauts présents dans le polymère fluide.

L'explication de ces résultats est la suivante : parmi les défauts présents dans le polymère de référence, il se forme en particulier des cavités à dimension sub-micronique. La taille critique de ces sub-microcavités diminue lorsque le champ électrique appliqué augmente. Dans la présente invention, l'addition dans le premier polymère de viscosité élevée d'un autre polymère dont la viscosité est plus faible permet de combler une partie de ces microcavités. En diminuant ainsi le nombre de défaut dans la couche, on augmente sa rigidité diélectrique et on abaisse la probabilité de défaillance. Bien entendu, si le taux de polymère ajouté

est important, la qualité diélectrique de ce polymère influence la qualité diélectrique du mélange. Si la qualité diélectrique du polymère fluide est inférieure à celle du polymère visqueux, au dessus d'un certain taux de polymère fluide l'avantage apporté par l'élimination des micro cavités est annulé par la moins  
5 bonne qualité diélectrique du polymère. Ce taux critique dépend de la qualité diélectrique du polymère fluide.

Bien entendu cette explication est apportée à titre d'hypothèse, la validité de l'invention ne saurait être remise en cause si l'amélioration constatée provient d'un autre mécanisme physique.



## REVENDEICATIONS

1. Câble à fibre optique comprenant au moins un élément porteur central et au moins une fibre optique, un conducteur métallique entourant ladite fibre et une couche d'une composition isolante entourant ledit conducteur, caractérisé en ce  
5 que ladite composition est constituée principalement d'un mélange de polymères comprenant au moins un premier polymère et un deuxième polymère, ledit deuxième polymère ayant une viscosité moindre que ledit premier polymère.
2. Câble selon la revendication 1, dans laquelle ledit premier polymère est un polymère de viscosité élevée.
- 10 3. Câble selon la revendication 2, dans laquelle ledit premier polymère est un polymère de viscosité inférieure à 6 g/10mn.
4. Câble selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle ledit premier polymère est un polyéthylène de haute densité.
5. Câble selon l'une des revendications précédente, dans laquelle ledit  
15 deuxième polymère est un polymère de viscosité faible.
6. Câble selon la revendication 5, dans laquelle ledit deuxième polymère est un polyéthylène de basse densité.
7. Câble selon l'une des revendications précédente, dans laquelle ledit premier polymère est un polyéthylène et ledit deuxième polymère est un  
20 polyéthylène.
8. Câble selon la revendication 7, dans laquelle ledit premier polymère est un polyéthylène de haute densité et ledit deuxième polymère est un polyéthylène de basse densité.
9. Câble selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la  
25 proportion dudit deuxième polymère est au plus de 20% en poids dudit mélange de polymère.

10. Câble selon la revendication 9, dans laquelle la proportion dudit deuxième polymère est comprise entre 5% et 20% en poids dudit mélange de polymères.
11. Câble selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle ladite composition isolante contient en outre des additifs.
12. Procédé de réalisation d'un câble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le mélange desdits premier et deuxième polymères est effectué avec une extrudeuse bi-vis.
13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel la longueur de ladite extrudeuse est égale à environ 25 fois son diamètre.
14. Procédé selon l'une des revendications 12 et 13, dans lequel la vitesse de rotation de ladite extrudeuse est comprise entre 100 tours/mn et 200 tours/mn.
15. Procédé selon l'une des revendications 12 à 14, dans lequel le profil de température le long de ladite extrudeuse entre l'entrée et la sortie est le suivant :  
100°C / 160°C / 180°C / 200°C / 200°C / 210°C / 215°C / 220°C.

1

**FIG. 1**



**FIG. 2**

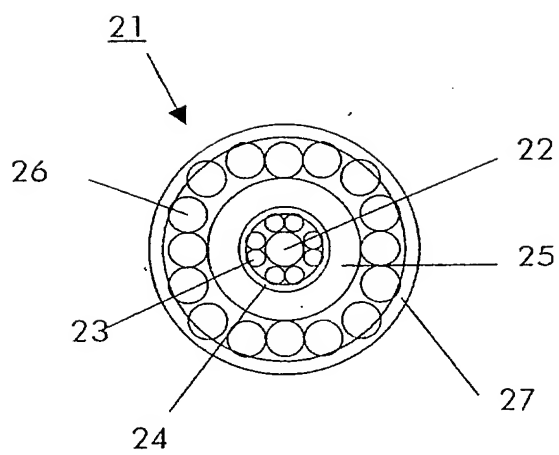


FIG. 3

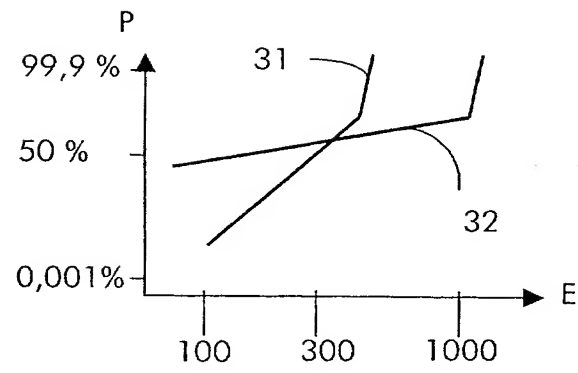
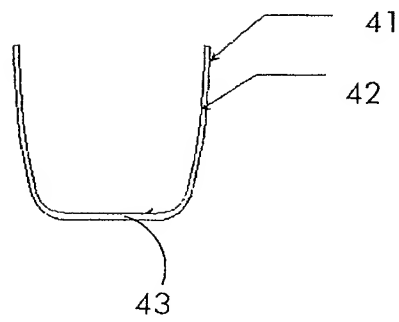


FIG. 4



3 / 3

FIG. 5

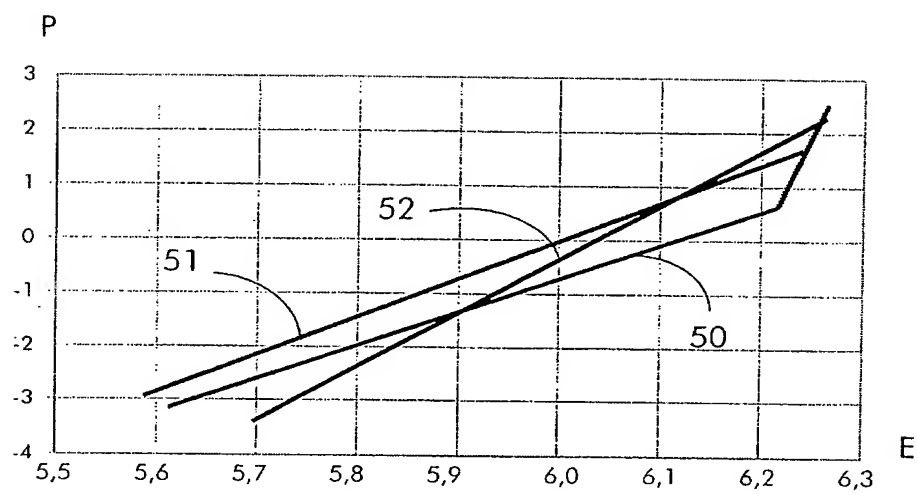
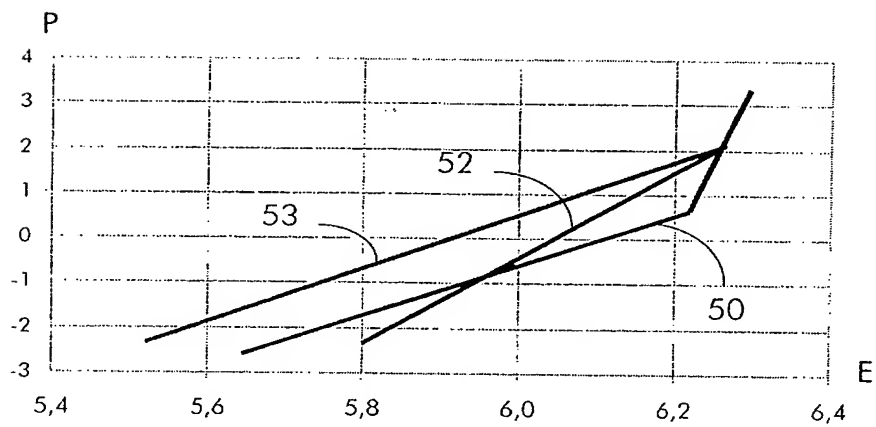


FIG. 6



**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235 02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1./1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260895

Vos références pour ce dossier (facultatif)		104301/MAH/OOFD/TPM	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0302965	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) CABLE A FIBRE OPTIQUE COMPRENANT UNE COUCHE ISOLANTE A BASE DE POLYMERES			
LE(S) DEMANDEUR(S) :  Société anonyme <b>ALCATEL</b>			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		COTTEVIEILLE	
Prénoms		Christian	
Adresse	Rue	31, AVENUE EERNEST RENAN	
	Code postal et ville	93100	MONTREUIL SOUS BOIS, FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		LAUREC	
Prénoms		Gilles	
Adresse	Rue	C/o ALCATEL CIT ROUTE DE NOZAY	
	Code postal et ville	91460	MARCOUSSIS, FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		ALADENIZE	
Prénoms		Bernard	
Adresse	Rue	7, RUE D'ATHIS	
	Code postal et ville	91360	EPINAY SUR ORGE, FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) <del>XX (PRE) DEMANDEUR(S)</del> <del>XX DU MANDATAIRE</del> (Nom et qualité du signataire)		11 mars 2003 Marie-Anne HUMBERT 	